

FOSSILES ET FOSSILISATION

I : Introduction

Latin : fossilis « tiré de la Terre »

Définition : Ce sont les restes ou traces d'organismes qui ont été conservés dans les sédiments.

Le degré de conservation dépend :

- Des caractères atomiques et chimiques des êtres vivants

ET

- Des conditions physico-chimiques du milieu.

Dans les cas les plus favorables :

- Conservation de morphologie primitive

Mais très souvent :

- Modification et/ou déformation de la morphologie primitive.

Le plus souvent :

- Conservation sédimentaire d'empreintes ou de trace.

II : Mode de conservation

Organisme vivant :

- Matière organique (partie molle) Faible potentiel de fossilisation
- Squelette minéral (partie dure) Fort potentiel de fossilisation

1 – Conservation des parties molles

Cas exceptionnel de fossilisation.

Exemple :

- Congélation de Mammouths
- Conservation de peau par déshydratation
- Conservation dans l'ambre
- Conservation de bactérie dans les cristaux de sel
- Silicification de bois (transformation de la cellulose en silice)

2 – Conservation des parties dures

- Destruction des parties molles
- Conservation des parties indurées Fossiles CORPORELS
- Soit conservation de la composition chimique originale
- Soit épigénie (remplacement d'un minéral par un autre)

3 – Empreintes et moules

- Destruction des parties molles
- Destruction des parties dures
- Moulages ou empreintes des parties molles ou dures

a : Empreintes de tissus mous

Exemple : Faunes d'Ediacara Plumes d'Archéoptéryx

Feuilles ...

b : Empreintes des parties dures

- Moules externes : renseignent sur l'ornementation des coquilles ...
- Moules internes : renseignent sur l'aspect interne de la coquille ...

4 – Traces d'activités biologiques = ICHNOLOGIE

ICHNOLOGIE = Etudes des traces d'activités d'animaux (Ichnofossiles)

a : Traces de logement ou de déplacement

Fonds marins :

- Terriers simples (siphons)
- Terriers en forme de U
- Traces de déplacements
- Traces d'organismes lithophages

Milieux terrestres :

- Empreintes de pas de vertébrés.

b : Traces de nutrition

- Les coprolithes = excréments fossiles
- Pelotes de régurgitation
- Traces de pacage d'organismes détritivores = « Helminthoïde »

c : Traces de reproduction

- Spores et pollens = palynologie
- Pontes et oeufs

III : Gisements fossilifères

Ils correspondent à des niveaux sédimentaires où sont préservés des documents paléontologie d'une abondance ou d'une qualité exceptionnelle.

1 – Caractère des gisements fossilifères

Accumulation de fossile Aboutissement d'une longue série d'événements

Disparition au cours de Altérer l'image de la la mort des organismes biocénose originelle

Disparition au cours du transport et de l'enfouissement

Modification au cours de la diagenèse

Différenciation de deux grandes catégories de gisements :

GISEMENT DE CONSERVATION GISEMENT DE CONCENTRATION

Fossilisation exceptionnelle Accumulation de squelettes minéralisés

Fossiles en places, pas de transport. par du transport +/- prolongé.

Fossiles autochtones Fossiles allochtones

2 – L'origine des gisements fossilifères : Taphonomie

C'est l'étude des processus biologiques, physico-chimiques et diagénétique qui, intervenant entre la mort des organismes et leurs enfouissements, assurent leur fossilisation.

LA FOSSILISATION EST UN EVENEMENT EXCEPTIONNEL !

Analyse des différentes étapes qui conduisent à la genèse de gisements fossilifères.

Appréciation de la nature et de l'importance des pertes d'informations.

a : Condition de la mort

Mécanisme permettant les morts massives Concentration d'organismes

- Accumulation de génération
 - Animaux constructeurs de reliefs
 - Plantes des tourbières
- Accumulation après une tempête
 - Accumulation d'organismes marins sur les plages ou au large
- Accumulation après une crise dystrophique Diminution de l'O₂

Mort massive des communautés vivantes Condition anaérobie

- Accumulation après éruption volcanique.

b : Condition de destruction ou de préservation

- En milieu oxygène (O₂) destruction
- En milieu anoxique (Sans O₂) Préservation
- Enfouissement rapide par apports de sédiments Préservation

c : Transport des organismes morts

- Accumulation après transport = gisement de concentration
- Au cours des transports :
 - Désarticulation, fragmentation, usure
 - Effets des facteurs biotiques (être vivants)
 - Effets des facteurs abiotiques (physico-chimiques)
 - Transformation des parties dures en bioclastes par une première diagenèse.

Le transport va engendrer :

- Une sélection des éléments en fonction de la taille et de la densité.
- Un mélange d'organisme issu de biotopes de natures et d'âges différents.
- Une élimination des composantes les plus fragiles.

d : L'enfouissement et la diagenèse

- L'enfouissement définitif permet :
 - Une protection aux agents destructeurs
 - Les échanges de matières (épigénie)

- La perméabilité du sédiment joue un rôle important dans la diagenèse :
 - L'eau favorise la dissolution des parties squelettiques et donc la formation de moules ou d'empreintes.
- Souvent les parties dures sont recristallisées ou épigénisées.

IV : Fossiles de faciès et stratigraphiques

1 – Les fossiles de faciès

Ce sont les fossiles liées à un milieu de sédimentation particulière.

Indication sur le paléoenvironnement

Importance de la morphologie.

Adaptation au milieu de vie.

2 – Fossiles stratigraphiques

Espèce ayant une grande extension géographique et une existence courte à l'échelle géologique. Ce qui permet de l'utiliser pour comparer les âges de terrains situés dans des régions différentes.

L'ENERGIE ET LES ENERGIES RENOUVELABLES

I : Sources utilisables

1 - Sources épuisables

- Ressources fossiles :
 - Pétroles
 - Charbon
 - Gaz naturel
- Ressources nucléaire :
 - Fission

2 - Sources renouvelables

- Energie solaire direct :
 - Photopiles
 - Biomasse
 - Capteurs solaires
- Energie solaire indirecte :
 - Hydraulique
 - Océans
 - Géothermie
 - Eoliennes
- Nucléaire :

- Fusion

3 – Perspectives

- Fusion nucléaire
- Biomasse
- Hydrogène

2 : Les unités de mesure

- L'énergie se mesure en Joule (J) et la puissance en Watt (W).
- 1J correspond au travail d'une force de 1N déplaçant une masse sur 1m.
- La puissance est l'énergie ramenée à la seconde.
- Le Kilowattheure (KWh) est une énergie : $1\text{KWh} = 3,6 \text{ MJ}$

1KWh donne 31,5 GJ/an

- Tep = Tonne équivalent pétrole

$1\text{MWh} = 3,6 \text{ GJ} = 0,086 \text{ tep}$ (en énergie "centrale")

$1 \text{ tep} = 11,6\text{MWh} = 41,7\text{GJ}$

$1\text{MWh électrique} = 0,222 \text{ tep}$ (en énergie "finale")

$1 \text{ tep} = 4,5\text{MWh}$

Exemple 1 :

Energie et puissance d'une personne de 70Kg montant une marche de 15cm en 1s :

- Energie dépensée = $70 \times 0,15 \times 9,81 = 103\text{J}$

Puissance : 103W

- En 1h, l'énergie dépensée est : $103 \times 3600 = 370000\text{J}$

ou 0,103KWh

Exemple 2 :

Une personne pratique le vélo avec une puissance de 100W :

- A 20Km/h pour 70Kg = $\frac{1}{2}mV^2 = 1098\text{J}$
- Si la vitesse est atteinte en 10s, la puissance est 109W
- Energie dépensée = 4 x la puissance nécessaire soit 400W
- En 24h, l'énergie dépensée est $400 \times 3600 \times 24 = 34,5\text{MJ}$

C'est l'énergie correspondant à 1 l d'essence.

III- Energie dans le monde

Nucléaire = 5%
 Pétrole = 32%
 Charbon = 26%
 Gaz = 19%
 Renouvelables = 18%

IV : Trois grands problèmes à résoudre

- Limitation des ressources fossiles
- Effets de serre

Quelques durées de vie :

CO₂ : 100 ans

CH₄ : 10 ans

CFC : 1000 ans

- Traitement des déchets radioactifs

Y a-t-il influence de l'activité humaine ?

- Rejet moyen par an et par habitant : 1t de CO₂

USA : 6t UE : 2 à 3t Chine : 0,5t

- Réchauffement au cours du 2^{ème} siècle : 0,6°C

Pour le siècle à venir : de 2 à 6°C

Tableau de minéralogie

n°	MINÉRAL	DURETÉ	ÉCLAT ET TRANSPARENCE	COULEUR	CLIVAGE	HABITUS
1	Quartz	7	Translucide, vitreux	Peut être de toutes les couleurs	Aucun clivage	Massif ou prismatique
2	Feldspaths	6	Nacré	rosé	Clivage + ou - parfait	tablette
3	Muscovite	2,5	Miroitant, métallique, translucide	argenté	Clivage excellent	feuillet
4	Biotite	2,5	Miroitant, métallique, transparent	doré	Clivage excellent	feuillet
5	Calcite	3	gras, nacré	blanc	Clivage parfait	rhomboédrique
6	Pyrite	6	Métallique	jaune, argenté	Clivage médiocre	cubique
7	Pyroxène	3,5	Vitreux, miroitant	brillant, noir	Clivage moyen	prisme court
8	Amphiboles	6	Vitreux, gras	noir	Clivage bon	prisme allongé
9	Fluorine	4	Vitreux à gras	vert	Clivage conchoïdale	Massif
10	Soufre	1,5	Résineux, gras	jaune, argenté	Clivage imparfait	masse granulaire
11	Gypse	2	Translucide, vitreux	jaune, blanc, marron	Clivage parfait	tablette
12	Barytine	3	Vitreux	blanc, incolore, bleue	Clivage médiocre	tablette

Échelle des temps géologiques

Éon	Ère	Période ² ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes		Évènements majeurs	Fossiles spécifiques
					Ma ³	± ^{4,5}		
P H A N É R O Z O Ï Q U E	C É N O Z O Ï Q U E	Quaternaire ⁶	Holocène	Atlantique Boréale	0,011784*	-	Agriculture et sédentarisation	
			Pléistocène ⁶	Tarantien	0,126*	-	Cycles glaciaires dans l'hémisphère Nord ; extinction des mammifères géants ; évolution de l'homme moderne	<i>Homo sapiens</i> <i>H. neanderthalensis</i> <i>H. antecessor</i> <i>H. erectus</i>
				Ionien	0,781**	-		
				Calabrien	1,806*	-		
				Gélasien ⁶	2,588*	-		<i>H. ergaster</i> <i>H. habilis</i>
		Néogène	Pliocène	Plaisancien	3,600*	-		Abel, Lucy
				Zancléen	5,332*	-		
			Miocène	Messinien	7,246*	-	Séparation de la lignée humaine et de la lignée des chimpanzés	Toumaï, Orrorin
				Tortonien	11,608*	-		
				Serravallien	13,82*	-		
				Langhien	15,97	-		
				Burdigalien	20,43	-		
				Aquitaniien	23,03*	-		
			Oligocène	Chattien	28,4	0,1	Isolement du continent antarctique et établissement d'un courant circumpolaire	
				Rupélien	33,9*	0,1		
		Paléogène	Éocène	Priabonien	37,2	0,1	Nombreuses nouvelles espèces de petits mammifères et surrection des Alpes (cétartiodactyles, rongeurs ...).	
				Bartonien	40,4	0,2		
				Lutétien	48,6	0,2		
				Yprésien	55,8*	0,2		
			Paléocène	Thanétien	58,7*	0,2	Premiers périssodactyles, glires, primates...	
				Sélandien	61,1*	0,2		
				Danien	65,5*	0,3		
		Crétacé	Supérieur	Maastrichtien	70,6*	0,6	Isolement de l'Euramérique ;	Ammonites
				Campanien	83,5	0,7		

MÉSOZOÏQUE	Secondaire ⁷			Santonien	85,8	0,7	extinction des dinosaures ; premiers mammifères placentaires.		
				Coniacien	89,3	1,0			
				Turonien	93,6*	0,8			
				Cénomanien	99,6*	0,9			
			Inférieur	Albien	112,0	1,0	Isolement de l'Afrique		
				Aptien	125,0	1,0			
				Barrémien	130,0	1,5			
				Hauterivien	133,9	2,0			
				Valanginien	140,2	3,0			
				Berriasien	145,5	4,0			
			Jurassique	Supérieur Malm	Tithonien	150,8	4,0		Mammifères marsupiaux, premiers oiseaux ; premières plantes à fleurs.
					Kimméridgien	155,6**	4,0		
		Oxfordien			161,2	4,0			
		Moyen Dogger		Callovien	164,7	4,0			
				Bathonien	167,7*	3,5			
				Bajocien	171,6*	3,0			
				Aalénien	175,6*	2,0			
		Inférieur Lias		Toarcien	183,0	1,5	Division de la Pangée		
				Pliensbachien	189,6*	1,5			
				Sinémurien	196,5*	1,0			
			Hettangien	199,6**	0,6				
		Trias	Supérieur	Rhétien	203,6	1,5	Extinction du Trias- Jurassique (environ 50 % des espèces)		Cératites
				Norien	216,5	2,0			
				Carnien	228,7*	2,0			
			Moyen	Ladinien	237,0*	2,0			
				Anisien	245,0**	1,5			
			Inférieur	Olenekien	249,7**	0,7			
				Insubien	251,0*	0,4			
		PALÉOZOÏQUE	Primaire ⁷	Permien	Loping'ien	Changxing'ien	253,8*		0,7
	Wuchiaping'ien					260,4*	0,7		
	Guadalupéen				Capitanien	265,8*	0,7		
					Wordien	268,0*	0,7		
					Roadien	270,6*	0,7		
	Cisuralien				Kungurien	275,6**	0,7		
					Artinskien	284,4**	0,7		
					Sakmarien	294,6**	0,8		
					Assélien	299,0*	0,8		
	Carbonifère			Pennsylvanien cf. Silésien	Gzhélien(Stéph anien)	303,4	0,9	Insectes géants ; premiers sauropsides (rept iles) ;	
					Kazimovien	307,2	1,0		
					Moscovien	311,7	1,1		
					Bashkirien	318,1*	1,3		
				Mississippien	Serpoukhovien	328,3	1,6	arbres primitifs de grande taille ; fossilisation	
					Viséen	345,3*	2,1		

P R O T É			cf. Dinanti en	Tournaisien	359,2*	2,5	importante de matière organique...			
		Dévoni en	Supérieur	Famennien	374,5*	2,6	Crise de la faune marine : extinction du Dévonien ; premiers vertébrés terrestres ; premières plantes à graines ; premiers arbres.	Archaeopteris		
				Frasnien	385,3*	2,6				
			Moyen		Givétien	391,8*			2,7	Plantes ligneuses : prêles, fougère s...
				Eifelien	397,5*	2,7				
			Inférieur	Emsien	407,0*	2,8				
				Praguien	411,2*	2,8				
				Lochkovien	416,0*	2,8				
				Silurien	Pridolien	Pridolien	418,7*	2,7	« Sortie des eaux » : premières plantes terrestres, arthropodes terrestres.	Euryptérides Cooksonia
		Ludlowien	Ludfordien		421,3*	2,6				
			Gorstien		422,9*	2,5				
		Wenlockie n	Homérien		426,2*	2,4				
			Sheinwoodien		428,2*	2,3				
		Llandovéri en	Télychien		436,0*	1,9				
			Aéronien	439,0*	1,8					
		Ordovic ien	Supérieur	Rhuddanien	443,7*	1,5	Extinction de l'Ordovicien- Silurien Prédominance des invertébrés Extinction du Cambrien (environ 85 % des espèces)	Graptolites		
				Hirnantien	445,6*	1,5				
				Katien	455,8*	1,6				
			Moyen	Sandbien	460,9*	1,6				
				Darriwilien	468,1*	1,6				
			Inférieur	Dapingien	471,8*	1,6				
		Floien		478,6*	1,7					
		Cambri en	Furongien	Trémadocien	488,3*	1,7	« Explosion cambrienne » : faune de Burgess, premiers chordés	Trilobites, Conodontes		
				Étage 10	492,0	-				
				Étage 9	496,0	-				
			Série 3	Paibien	499,0*	2,0				
				Guzhangien	503,0*	-				
				Drumien	506,5*	-				
			Série 2	Étage 5	510,0	2				
				Étage 4	517,0	-				
			Terreneuvi en	Étage 3	521,0	-				
				Étage 2	528,0	-				
		Fortunien		542,0*	1,0					
		Fin du Précambrien ⁸							Organismes archaïques de classement incertain ; métazoaires bilatériens	faune de l'Édiacarien
		NÉO	Édiacar ien				635*	-	Glaciation Varanger	
Cryogé nien	Varangien				650	-				
	Sturtien				850*	-				
	Tonien					1000*	-	Formation du continent Rodinia		
	Sténien				1200*	-	Eucaryotes multicellulaires			

R O Z O Ï Q U E	MÉS O	Ectasié n		1400*	-			Acritarches (Pyramimonadales)
		Calymnien		1600*	-			
	PALÉ O	Stathérien		1800*	-	Emergence du continent Columbia		Stromatolites
		Orosirien		2050*	-	Premiers eucaryotes ; atmosphère riche en dioxygène O ₂ ; Grande oxydation ; couches rouges ; glaciation huronienne		
		Rhyacien		2300*	-			
		Sidérien		2500*	-			
A R C H É E N	NÉOARCHÉEN ^o			2800	-	Bactéries ; archées ; photosynthèse (cyanobactéries) ; disparition du méthane CH ₄ ; gisements de fer rubané		
	MÉSOARCHÉEN			3200	-			
	PALÉOARCHÉEN			3600	-			
	ÉOARCHÉEN			4000	-			
H A D É E N				4600	-	Formation des océans par condensation de l'eau de l'atmosphère composée de N ₂ , de CO ₂ et de CH ₄ ; refroidissement de la Terre ; solidification de la croûte terrestre ; Grand bombardement tardif.		

Fiche géologie

Blende sphalérite

chimie: ZnS

dureté selon Mohs : 3-4

densité : 3,9-4,2

clivage : parfait

cassure : irrégulière, fragile

couleur : noire, blanchâtre brun-jaune

trait : brun, blanc jaunâtre

éclat : adamantin, gras rouge

transparence : transparente à opaque

système cristallin : cubique

Cinabre [cinnabarite]

chimie: HgS

dureté selon Mohs : 2-2,5

densité : 8,0-8,2

clivage : parfait

cassure : esquilleuse, fragile

couleur : rouge, rarement bleuâtre

trait : rouge

éclat : adamantin, métallique

transparence : translucide

système cristallin : rhomboédrique

Stibine antimonite, stibnite

chimie : Sb_2S_3
dureté selon Mohs : 2
densité : 4,6-4,7
clivage : très parfait
cassure : conchoïdale, flexible
couleur : gris de plomb
trait : gris de plomb
éclat : métallique, mat
transparence : opaque
système cristallin : orthorhombique

Pyrrhotine pyrite magnétique

chimie: FeS
dureté selon Mohs : 4
densité : 4, 6
clivage : imparfait
cassure : irrégulière, fragile
couleur : brun-jaune
trait : gris-noir
éclat : métallique
transparence : opaque
système cristallin : hexagonal

Soufre natif

chimie: S
dureté selon Mohs : 2
densité : 2,0-2,1
clivage : aucun
cassure : conchoïdale, irrégulière
couleur : jaune, brunâtre, tirant sur le verdâtre
trait : blanc
éclat : adamantin, résineux, gras
transparence : translucide
système cristallin : orthorhombique

Pyrite

chimie : FeS_2 couleur : jaune laiton, irisations fréquentes
dureté selon Mohs : 6-6 1/2 trait : noir verdâtre
densité : 5,0-5,2 éclat : métallique
clivage : imparfait transparence : opaque
cassure : conchoïdale, fragile système cristallin : cubique

Quartz

chimie : SiO_2
dureté selon Mohs : 7
densité : 2,65

clivage : aucun
cassure : conchoïdale
couleur : incolore, blanc, toutes les couleurs
trait : blanc
éclat : vitreux, gras
transparence : transparent à opaque
système cristallin : rhomboédrique

Hornblende

chimie : $\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2[(\text{Si}, \text{Al})_{40-41}\text{O}_{112}(\text{OH})_2]$
dureté selon Mohs : 5-6
densité : 3,02-3,27
clivage : parfait
cassure : irrégulière, fragile
couleur : verte à noire
trait : gris-vert, gris-brun
éclat : vitreux, parfois soyeux
transparence : translucide à opaque

Olivine ; péridot, chrysolite

chimie : $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2[\text{SiO}_4]$
dureté selon Mohs : 6 1/2-7
densité : 3,27-4,20
clivage : imparfait
cassure : conchoïdale, fragile
couleur : verte, jaune, brune, grise, incolore
trait : blanc
éclat : vitreux, gras
transparence : transparente à translucide
système cristallin : orthorhombique

Fluorine : fluorite, spath fluor

chimie : CaF_2
dureté selon Mohs : 4
densité : 3,18
clivage : parfait
cassure : conchoïdale, fragile
couleur : rarement incolore, toutes les teintes
trait : blanc
éclat : vitreux
transparence : transparente à translucide
système cristallin : cubique

Gypse : Sélénite

chimie : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

dureté selon Mohs : 1 1/2-2

densité : 2,2-2,4

clivage : très parfait

cassure : conchoïdale, fibreuse, fragile

couleur : incolore, blanc, nombreuses teintes

trait : blanc

éclat : vitreux, nacré, soyeux

transparence : transparent à opaque

système cristallin : monoclinique

Calcite

chimie : CaCO_3

dureté selon Mohs : 3

densité : 2,6-2,8

clivage : très parfait

cassure : conchoïdale, fragile

couleur : incolore, blanche, couleurs variées

trait : blanc

éclat : vitreux

transparence : transparente à opaque

système cristallin : rhomboédrique

Talc

chimie : $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}]$

dureté selon Mohs : 1

densité : 2,7-2,8

clivage : très parfait

cassure : irrégulière, esquilleuse,
flexible

couleur : incolore, blanc, verdâtre, jaunâtre,
rougeâtre

trait : blanc

éclat : nacré, gras

transparence : transparent à opaque

système cristallin : monoclinique

Cuivre natif

Cristaux cubiques, généralement déformés. Le plus souvent en masses compactes, en grains, en plaques, en filaments. Dureté 2 1/2-3, densité 8,3-8,7. Mode de gisement : dans les roches magmatiques basiques et dans la zone d'oxydation des gîtes cuprifères. Gisements : Siegerland, Lac supérieur / USA, Oural / URSS. Peu important comme minerai de cuivre.

Galène

chimie : PbS

dureté selon Mohs : 2 1/2-3

densité : 7,2-7,6

clivage : très parfait
cassure : conchoïdale, fragile
couleur : gris de plomb tirant vers le rouge
trait : gris-noir
éclat : métallique, mat
transparence : opaque
système cristallin : cubique

Diamant

chimie : C
dureté selon Mohs : 10
densité : 3,47-3,55
clivage : parfait
cassure : conchoïdale,
fragile
couleur : incolore, toutes les
couleurs, même le noir
trait : blanc
éclat : adamantin
esquilleuse, transparence : transparent à opaque
système cristallin : cubique

Aragonite

chimie : CaCO_3 couleur : incolore, blanche, couleurs variées
dureté selon Mohs : 3 1/2-4 trait : blanc
densité : 2,95 éclat : vitreux, gras
clivage : imparfait transparence : transparente à translucide
cassure : conchoïdale, système cristallin : orthorhombique

Calcite

chimie : CaCO_3
dureté selon Mohs : 3
densité : 2,6-2,8
clivage : très parfait
cassure : conchoïdale, fragile
couleur : incolore, blanche, couleurs variées
trait : blanc
éclat : vitreux
transparence : transparente à opaque
système cristallin : rhomboédrique

Dolomite

chimie : $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$
dureté selon Mohs : 3 1/2-4
densité : 2,85-2,95

clivage : parfait
cassure : conchoïdale, fragile
couleur : incolore, gris-blanc, couleurs
variées
trait : blanc, gris-clair
éclat : vitreux
transparence : transparente à translucide
système cristallin : rhomboédrique

Barytine

chimie : BaSO₄
dureté selon Mohs : 3-3,5
densité : 4,5
clivage : parfait
cassure : conchoïdale, irrégulière,
fragile
couleur : incolore, blanche, souvent
colorée
trait : blanc
éclat : vitreux, nacré
transparence : transparente à translucide
système cristallin : orthorhombique

Sillimanite

chimie : Al₂SiO₅ couleur : grise, brunâtre, verdâtre
dureté selon Mohs : 6-7 trait : blanc
densité : 3,22-3,25 éclat : vitreux, gras, soyeux
clivage : parfait transparence : transparente à translucide
cassure : irrégulière système cristallin : orthorhombique

Examen de pétrographie sédimentaires

- 1- Que est selon vous le facteurs dominant dans les processus d'élaboration des sédiments ? argumenté
- 2- Quelles la composition générale de toutes les roches sédimentaires ? quelle est l'origine de chacune des constituants .
- 3- Quels les critères utilisée dans les classification des roches carbonatées ? des roches détritiques .
- 4- Quelles la composition d'un grès argileux ? d'une arkose ; quartzite ?

5- Cites quelque exemples de nomenclatures de roches carbonatées et préciser leurs signification peut-on déduire le milieux de dépôt ?